

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 02 DEC 2003

WIPO

PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

102 55 429.3

Anmeldetag:

28. November 2002

Anmelder/Inhaber:

Conti Temic microelectronic GmbH, Nürnberg/DE

Bezeichnung:

Verfahren zum Betreiben einer aus einer Betriebs-
spannungsquelle versorgten elektronischen Bau-
gruppe

IPC:

H 02 J, B 60 R, G 01 R

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

Faust

BEST AVAILABLE COPY

Heilbronn, den 20.11.2002
IPM/H - Ko/ra -P303805

5 Verfahren zum Betreiben einer aus einer Betriebsspannungsquelle ver-
 sorgten elektronischen Baugruppe

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer aus einer Spannungsquelle versorgten elektronischen Baugruppe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

10 Eine solche elektronische Baugruppe ist aus der DE 197 15 571 A1 bekannt, bei dem ein Systemautarkiekondensator aus einem von einer Betriebsspannungsquelle gespeisten Aufwärtswandler auf einen über der Betriebsspannung liegenden Wert aufgeladen wird, um damit einen dem Systemautarkiekondensator nachgeschalteten Abwärtswandler zu betreiben. Dieser Abwärtswandler versorgt mehrere elektronische Baugruppen,
15 die jeweils einen Funktionsautarkiekondensator als Energiespeicher aufweisen, um damit im Falle eines Ausfalles der Betriebsspannung eine In-sassenschutzeinrichtung, wie z. B. einen Airbag zu zünden. Damit dient diese Reserveenergie als Zündenergie zur Zündung eines pyrotechnischen Gaserzeugers.
20

Figur 2 zeigt ein vereinfachtes Blockschaltbild dieser bekannten elektronischen Baugruppe, die aus einem Aufwärtswandler 1, einem demselben nachgeschalteten Abwärtswandler 2 und eine daran angeschlossene Endstufe 3 aufgebaut ist, wobei diese Funktionseinheiten von einem Mikroprozessor μC gesteuert werden. Die Endstufe 3 steuert ihrerseits eine Sicherheitseinrichtung 4, wie beispielsweise Airbag, Gürtstraffer oder Überrollbügel an. Der Aufwärtswandler 1 wird über einen Zündschalter S_Z mit einer Betriebsspannungsquelle, in der Regel die Batteriespannung U_{Bat} versorgt. Ein an die Verbindungsleitung der beiden Spannungswandler 1
25 und 2 angeschlossener Systemautarkiekondensator C_S dient dazu, im Falle des Ausfalles der Batteriespannung, z. B. bei einem den Funktions-
30

ausfall der Fahrzeugbatterie nach sich ziehenden Unfall, die Spannungsunterbrechung zu überbrücken. Hierzu wird dieser Systemautarkiekondensator C_s von dem Aufwärtswandler 1 auf einen über der Batteriespannung U_{Bat} liegenden Wert aufgeladen. Eine weiterer, an den Ausgang des Abwärtswandlers 2 angeschlossener Kondensator C_z dient als Zündautarkiekondensator um ebenfalls ggf. im Falle eines Betriebsspannungsausfalles die Zündenergie für die pyrotechnische Auslösung einer Sicherheitseinrichtung 4 sicherzustellen.

Der Nachteil dieser bekannten elektronischen Baugruppe besteht darin, dass zur Ladung des Systemautarkiekondensators als auch des Funktionsautarkiekondensators ein aufwendiges Verfahren erforderlich ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, ein Verfahren zum Betreiben einer solchen elektronischen Baugruppe anzugeben, das einfach durchzuführen ist und einen geringen Schaltungsaufwand erfordert.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Hiernach wird der Funktionsautarkiekondensator über eine Ladeschaltung sowohl mit dem Spannungswandler als auch mit dem Systemautarkiekondensator verbunden, wobei diese Ladeschaltung zur Erfüllung unterschiedlichster Funktionen in entsprechende Betriebszustände steuerbar ist. Zur Ladung der beiden Autarkiekondensatoren, also insbesondere während der Einschaltphase der elektronischen Baugruppe, wird die Ladeschaltung in einen Schalterbetrieb gesteuert, um damit den Ladestrom takten zu können. Dagegen wird zur Prüfung des Systemautarkiekondensators als auch zur Erzeugung eines Nachladestromes zur Nachladung des Funktionsautarkiekondensators die Ladeschaltung als steuerbarer Widerstand, also als Stromquelle zur Erzeugung eines konstanten Entladestromes betrieben.

Mit diesem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich damit neben der zuverlässigen Ladung des Funktionsautarkiekondensators zusätzliche weitere Funktionen erfüllen, insbesondere kann die Prüfung des Systemautarkiekondensators durch dessen Entladung in den Funktionsautarkiekondensator mit der Ladeschaltung gesteuert werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich insbesondere dann in einfacher Weise durchführen, wenn die Ladeschaltung wenigstens ein Transistorelement und einem diesem nachgeschalteten Widerstand aufgebaut ist, insbesondere wenn lediglich ein einziger, mit großer Stromtragfähigkeit ausgebildeter Transistor zwischen die beiden Autarkiekondensatoren in Reihe zu dem Widerstand geschaltet ist.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Spannungswandler als Aufwärtswandler ausgebildet.

Die Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens lässt sich mit Vorteil in einem Kfz-Steuergerät für Insassenschutzeinrichtungen einsetzen, bei dem ein Zündautarkiekondensator die Bereitstellung der Zündenergie für die pyrotechnische Auslösung der Sicherheitseinrichtungen als Systemfunktion sichert.

Das erfindungsgemäße Verfahren soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels gemäß Figur 1 erläutert und dargestellt werden.

Hierbei zeigt Figur 1 ein Blockschaltbild einer Steuerschaltung 10 für Sicherheitseinrichtungen 4, wie Airbags, Gurtstraffer, Gurtkraftbegrenzer und Überrollbügel in Kraftfahrzeugen. Diese Steuerschaltung enthält einen Aufwärtswandler 1, der über einen Zündschalter S_Z mit einer Betriebsspannungsquelle, beispielsweise der Fahrzeugbatterie über die Klemme 15 verbunden ist, um mit einer Betriebsspannung U_{Bat} von beispielsweise 24 V versorgt zu werden. Hieraus erzeugt dieser Aufwärtswandler 1 eine darüber liegende Spannung von beispielsweise 48 V, mit der ein Systemautarkiekondensator C_s geladen und gleichzeitig mit dieser Betriebsspannung U_s eine Ladeschaltung 5 und ein Abwärtswandler 2 versorgt wird. Dieser Abwärtswandler 2 erzeugt aus der Betriebsspannung U_s beispielsweise eine Betriebsspannung $U_{\mu C}$ für einen Mikroprozessor μC sowie Betriebsspannungen U_{sat} für weitere Baugruppen, beispielsweise Sensorgruppen, insbesondere zur Seiten-Crash-Erkennung.

Die Ladeschaltung 5 zeigt im wesentlichen nur die wichtigsten Elemente, nämlich einen Längstransistor T, dessen Kollektorelektrode mit der Betriebsspannung U_s verbunden ist, dessen Sourceelektrode über einen

Widerstand R auf den Ausgang dieser Ladeschaltung gelegt ist und direkt mit einem Zündautarkiekondensator C_Z und einer Zündendstufe 3 zur Auflösung einer Sicherheitseinrichtung 4 verbunden ist. Gleichzeitig werden von dieser Ladeschaltung 5 Stromquellen 6 und 7 versorgt, deren Funktion weiter unten beschrieben wird. Der Zündautarkiekondensator C_Z wird von der Ladeschaltung 5 auf eine Spannung $U_{Zünd}$ aufgeladen und stellt bei Betriebsspannungsunterbrechungen die Zündenergie im Fall der Auslösung einer Sicherheitseinrichtung 4 über deren zugeordnete Zündendstufe 3 bereit.

Die angeführten Funktionsgruppen dieser Steuerschaltung 10, also der Aufwärtswandler 1, die Ladeschaltung 5, die Spannungsquellen 6 und 7, die Zündendstufe 3 und der Abwärtswandler 2 werden von dem Mikroprozessor μC gesteuert, der zu deren Steuerung entsprechende Spannungspegel über die Leitungen a, b und c detektiert. Weitere für die Funktion als Steuerschaltung für Sicherheitseinrichtungen erforderliche Funktionsgruppen wie z. B. Sensoren sind der Einfachheit halber nicht dargestellt.

Die Funktion dieser Steuerschaltung 10, insbesondere der Ladeschaltung 5 soll nun nachfolgend erläutert werden. Nach dem Schließen des Zündschalters S_Z erfolgt zunächst vor dem regulären Betrieb ein Hochfahren der Schaltung im Rahmen eines Softstartes durch entsprechende getaktete Steuerung des Aufwärtswandlers 1. Während dieses Softstartes wird der Transistor T der Ladeschaltung 5 in den geschlossenen Zustand gesteuert, so dass damit nicht nur der Systemautarkiekondensator C_S , sondern auch der Zündautarkiekondensator C_Z mit Ladestrom versorgt wird. Im Anschluss an den Softstartbetrieb erfolgt ein Booster-Betrieb, mit dem die beiden Autarkiekondensatoren C_S und C_Z auf die jeweilige Spannung U_S bzw. $U_{Zünd}$ geladen werden. Damit wird dieser Transistor T der Ladeschaltung 5 sowohl im Softstart als auch im Booster-Betrieb als Schalter betrieben.

Da die beiden Autarkiekondensatoren C_S und C_Z eine sicherheitsrelevante Funktion, nämlich Sicherstellen des Betriebes der Steuerschaltung bzw. Bereitstellung von Zündenergie im Falle eines durch einen Unfall bedingten Ausfalles der Betriebsspannungsquelle, müssen diese Kondensatoren

5 einem regelmäßigen Test unterzogen werden. Der Kondensatortest für den Systemautarkiekondensator C_S erfolgt dadurch, dass dieser über die gesteuerte Ladeschaltung 5 in den Zündautarkiekondensator C_Z entladen wird. Dieser Kondensatortest kann im Anschluss des Softstartes bei geöffnetem Transistor T der Ladeschaltung 5 durchgeführt werden oder – wie weiter unten erläutert – nach einer im geöffneten Zustand des Transistors T der Ladeschaltung 5 erfolgten Entladung des Zündautarkiekondensators C_Z mittels des Mikroprozessors μC durchgeführt werden. Hierbei arbeitet dieser Transistor T als gesteuerter Widerstand, indem er durch den Mikroprozessor μC als Stromquelle zur Erzeugung eines konstanten Stromes gesteuert wird. Vor Durchführung dieses Kondensatortests muss jedoch der Zündautarkiekondensator C_Z definiert gegen Masse entladen werden. Dies erfolgt mit einer Stromquelle 6, die entsprechend von dem Mikroprozessor μC angesteuert wird. Während dieses Entladevorganges wird der Transistor T der Ladeschaltung 5 in einen Schalterbetrieb gesteuert, d. h. in diesem Fall gesperrt, so dass aufgrund dessen Hochohmigkeit kein Strom aus dem Systemautarkiekondensator C_S in den der Ladeschaltung 5 nachgeschalteten Schaltungszweig fließen kann.

20 Aufgrund einer geringen Selbstentladung des Zündautarkiekondensators C_Z sowie einem geringen Stromverbrauch der Zündendstufe 3, muss während des Betriebes dieser Zündautarkiekondensator C_Z nachgeladen werden. Zu diesem Zweck wird der Transistor T der Ladeschaltung 5 wieder als gesteuerter Widerstand über eine entsprechende Ansteuerung des Mikroprozessors μC betrieben, um damit als Nachladequelle einen sehr geringen Nachladestrom für den Zündautarkiekondensator C_Z zu erzeugen.

30 Beim Herunterfahren der Steuerschaltung 10, also beim Öffnen des Zündschalters S_Z muss der Zündautarkiekondensator C_Z entladen werden, um sicherzustellen, dass eine ungewollte Zündung einer Sicherheitseinrichtung 4 nicht möglich ist. Dies wird dadurch realisiert, dass mittels einer Ansteuerung einer Entladestromquelle 7 mittels des Mikroprozessors μC der Zündautarkiekondensator C_Z entladen wird.

Die beispielhaft aufgeführte Steuerschaltung 10 gemäß der Figur 1 zeigt nur eine einzige Zündendstufe 3 mit einer Sicherheitseinrichtung 4. Bedarfswise können natürlich auch mehrere Zündendstufen mit jeweils zugeordneter Sicherheitseinrichtung an den Ausgang der Ladeschaltung 5 bzw. des Zündautarkiekondensators C_z angeschlossen werden. Des weiteren ist es auch möglich, dass jeweils eine Zündendstufe mit zugeordneter Sicherheitseinrichtung von jeweils einer Ladeschaltung mit separatem Zündautarkiekondensator versorgt wird.

Patentansprüche

- 5 1) Verfahren zum Betreiben einer aus einer Betriebsspannungsquelle (U_{Bat}) versorgten elektronischen Baugruppe (10) mit einer Schaltungseinheit (3) zur Ausführung wenigstens einer Systemfunktion, bei dem im Falle einer Betriebsspannungsunterbrechung die Betriebsspannung (U_{S}) von einem Systemautarkiekondensator (C_{S}) geliefert wird und die Systemfunktion mittels der von einem Funktionsautarkiekondensator (C_{Z}) gelieferten Energiereserve aktivierbar ist und bei dem ferner der Systemautarkiekondensator (C_{S}) über einen an die Betriebsspannungsquelle (U_{Bat}) angeschlossenen Spannungswandler (1) geladen wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Funktionsautarkiekondensator (C_{S}) über eine Ladeschaltung (5) mit dem Spannungswandler (1) und dem Systemautarkiekondensator (C_{S}) verbunden wird und die Ladeschaltung (5) in folgende Betriebszustände steuerbar ist:
- 10
- 15
- 20 a) als Schalter zur Taktung des den Funktionsautarkiekondensator (C_{S}) ladenden Ladestromes, und
- b) als steuerbarer Widerstand zur Erzeugung eines konstanten Entladestromes zur Prüfung des Systemautarkiekondensators (C_{S}) als auch zur Erzeugung eines Nachladestromes zur Nachladung des Funktionsautarkiekondensators (C_{Z}).
- 25 2) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Prüfung des Systemautarkiekondensators (C_{S}) derselbe in den Funktionsautarkiekondensator (C_{Z}) entladen wird.
- 30 3) Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ladeschaltung (5) mittels wenigstens einem Transistorelement (T) und einem demselben nachgeschalteten Widerstand (R) aufgebaut wird.

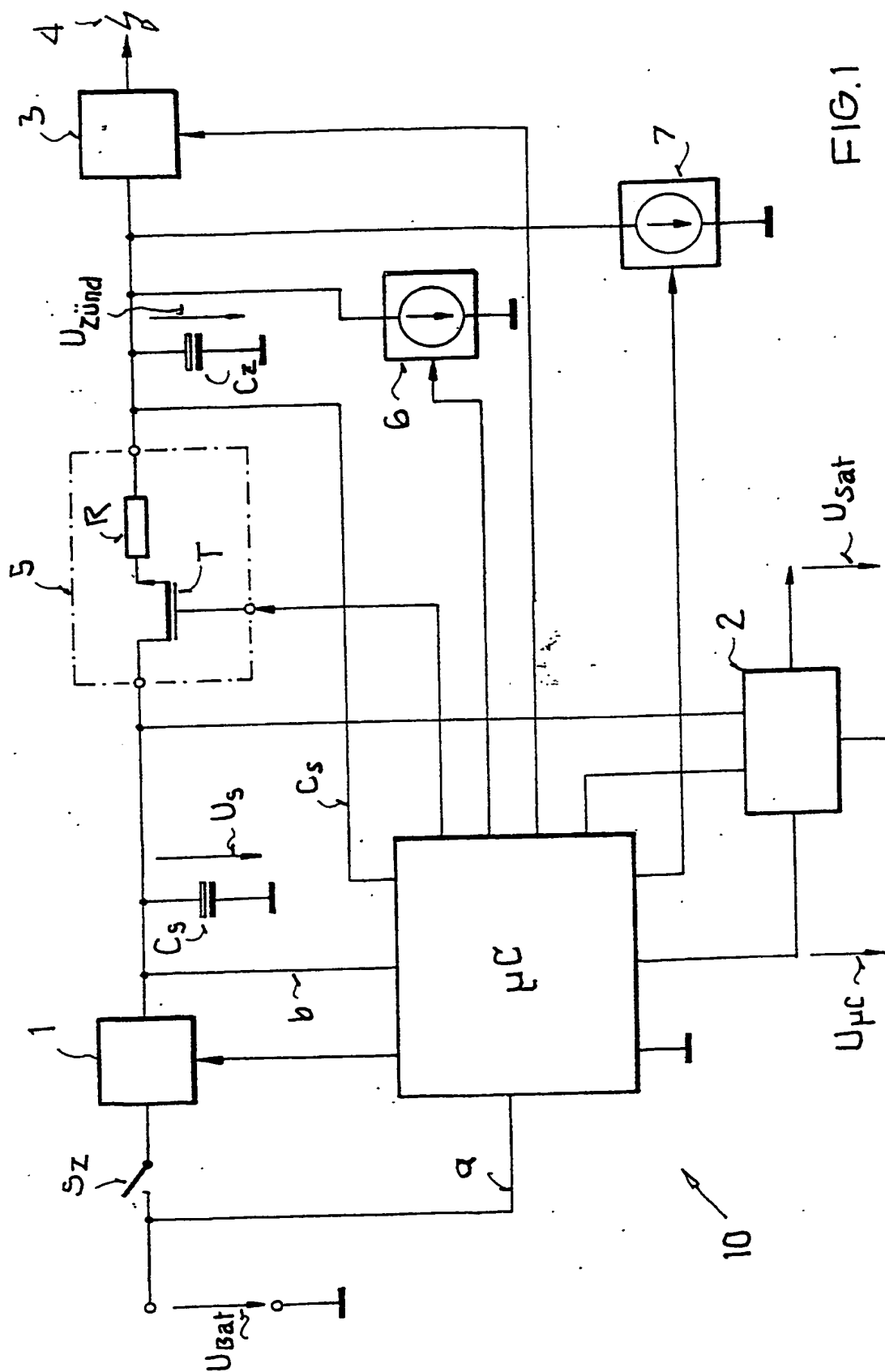
4) Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Spannungswandler (1) ein Aufwärtswandler eingesetzt wird.

5) Verwendung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche in einem Kfz-Steuergerät mit einer Endstufe (3) als Schaltungseinheit zur Auslösung einer Sicherheitseinrichtung (4), wobei im Falle einer Betriebsspannungsunterbrechung die Bereitstellung der Zündenergie mittels eines Zündautarkiekondensators (C_z) die Systemfunktion darstellt.

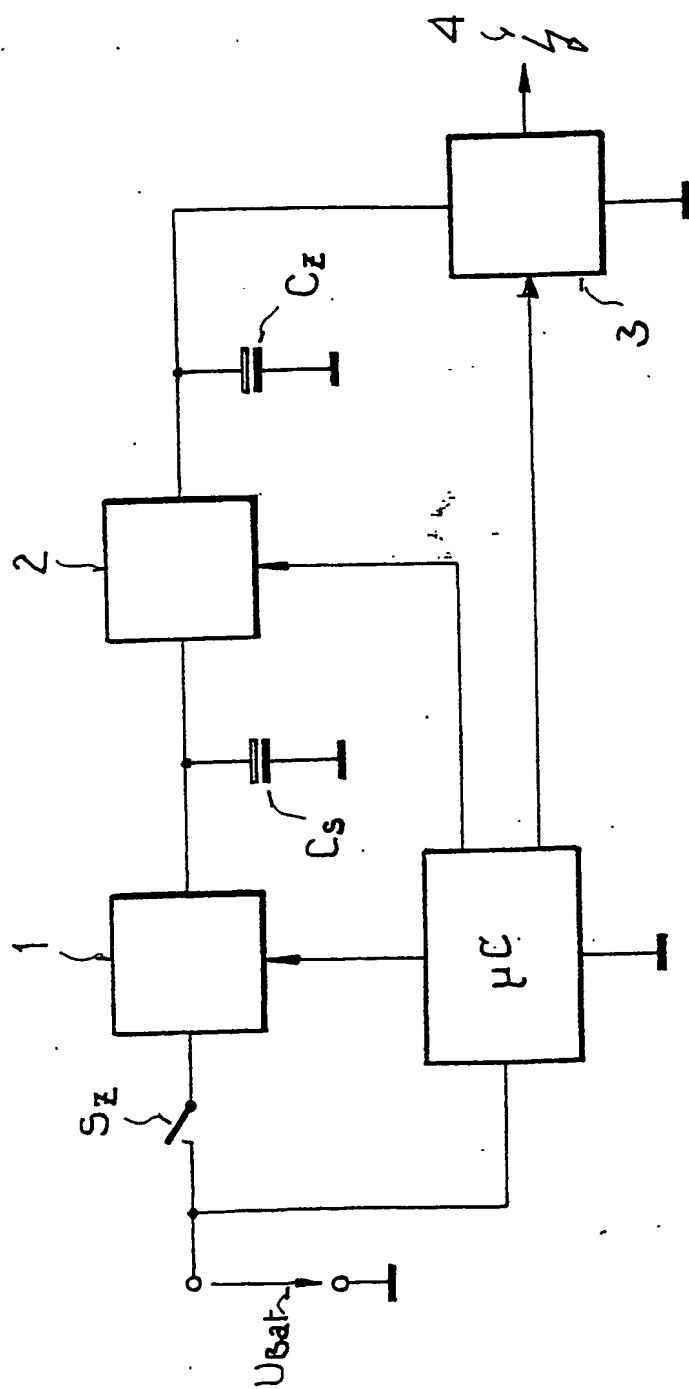
Heilbronn, den 20.11.2002
IPM/H - Ko/ra - P303805

Zusammenfassung

- 5 1. Verfahren zum Betreiben einer aus einer Betriebsspannungsquelle versorgten elektronischen Baugruppe mit einer Schaltungseinheit zur Ausführung wenigstens einer Systemfunktion, bei dem im Falle einer Betriebsspannungsunterbrechung die Betriebsspannung von einem Systemautarkiekondensator geliefert wird und die Systemfunktion mittels der von einem Funktionsautarkiekondensator gelieferten Energiereserve aktivierbar ist und bei dem ferner der Systemautarkiekondensator über einen an die Betriebsspannungsquelle angeschlossenen Spannungswandler geladen wird.
- 10
- 15 2.1. Aus der DE 197 15 571 A1 ist eine Steuerschaltung für Sicherheitseinrichtungen bekannt, bei der ein aus einem Bordnetz gespeister Aufwärtswandler einen Systemautarkiekondensator versorgt, dessen Ladespannung als Betriebsspannung für die nachfolgenden Schaltungseinheiten, insbesondere einem Abwärtswandler dient, der seinerseits beispielsweise Zündendstufen betriebsspannungsmäßig versorgt, wobei jede dieser Endstufen einen eigenen Zündautarkiekondensator aufweist.
- 20
- 25 2.2. Erfindungsgemäß besteht das Verfahren darin, dass der Funktionsautarkiekondensator über eine Ladeschaltung mit dem Spannungswandler verbunden ist und zur Erfüllung unterschiedlichster Funktionen in unterschiedliche Betriebszustände steuerbar ist, und zwar sowohl in einen Schalterbetrieb zur Taktung des den Funktionsautarkiekondensator ladenden Ladestromes als auch in einen Stromquellenbetrieb, bei dem die Ladeschaltung als gesteuerter Widerstand arbeitet sowohl zur Erzeugung eines konstanten Entladestromes zur Prüfung des Systemautarkiekondensator als auch zur Erzeugung eines Nachladestromes zur Nachladung des Funktionsautarkiekondensators.
- 30



2/2



Stand der Technik

FIG. 2